

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

7 класс

Инструкция по выполнению работы

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. Время выполнения работы – 60 мин.

Внимательно читайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему.

Если Вы завершили работу раньше, чем закончится время, отведённое на её выполнение, то можете вернуться к заданиям, которые Вы пропустили, или ещё раз проверить свои ответы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Желаем успеха!

Атмосферное давление

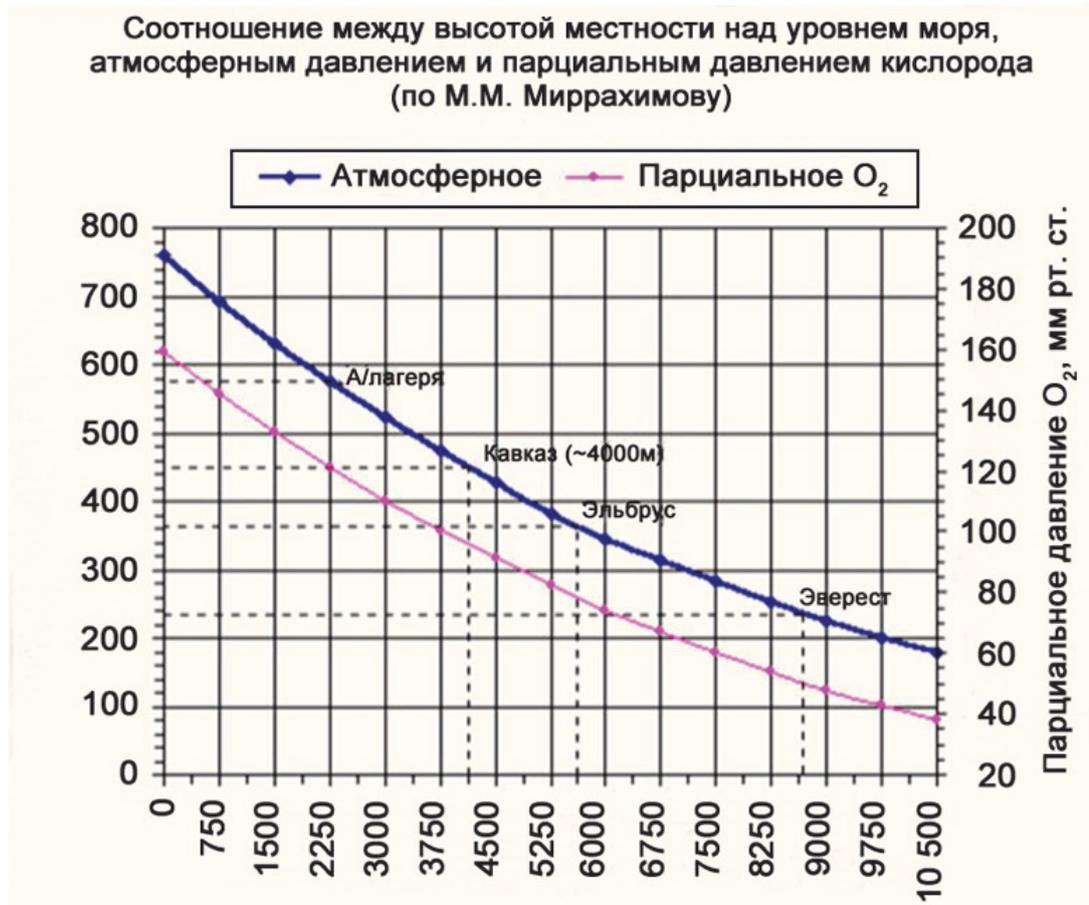
Атмосферное давление в горах меньше, чем на уровне моря. Если подняться на 12 м выше уровня моря, столбик ртути в барометре снизится на 1 мм (1 мм рт. ст. = 133,3 Па). Атмосферное давление зависит также от температуры воздуха и его влажности (влажный воздух весит больше, чем сухой).

Воздух на Земле состоит из сложной смеси газов (см. таблицу). Вклад в атмосферное давление даёт каждый газ, причём давление каждого газа (парциальное давление) пропорционально его содержанию.

Таблица. Химический состав сухого воздуха на уровне моря, %

Компонент воздуха	Содержание в процентах
Азот	78,084
Кислород	20,9476
Аргон	0,934
Углекислый газ	0,0314
Неон	0,001818
Метан	0,0002
Гелий	0,000524
Криптон	0,000114
Водород	0,00005
Ксенон	0,0000087

На рисунке представлены графики зависимости атмосферного давления и парциального давления кислорода от высоты относительно уровня моря.



Выделяют постоянные, переменные и случайные компоненты воздушной оболочки Земли.

- а) К постоянным компонентам относятся азот и кислород – основные элементы земной атмосферы, которые занимают 99% в общем объёме, а также водород, аргон, неон, гелий, криптон, ксенон, радон.
- б) Переменные компоненты – углекислый газ, озон, вода.
- в) Случайные компоненты – сера, пыль, дым, соль, пыльца растений, аммиак и т.д.

1

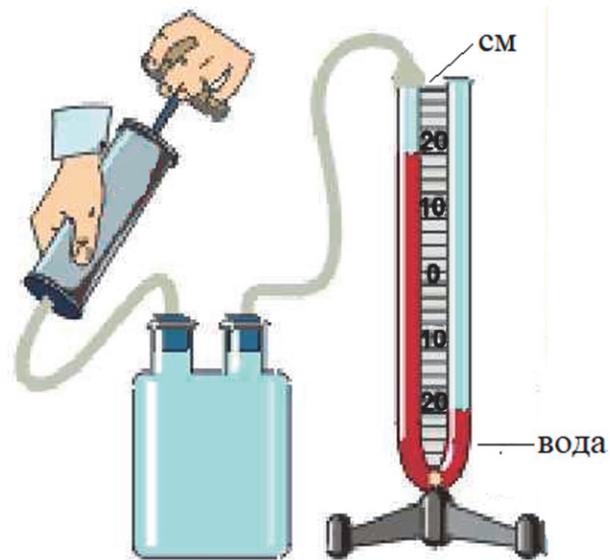
Выберите все верные утверждения.

- 1) Атмосферное давление на высоте 6 км падает более чем в 2 раза по сравнению с давлением на уровне моря.
- 2) При увеличении высоты процентное содержание кислорода в атмосферном воздухе не изменяется.
- 3) У поверхности Земли азот составляет более 3/4 атмосферного воздуха.
- 4) Содержание водяного пара в воздухе не зависит ни от географического положения местности, ни от времени года.
- 5) Содержание случайных компонентов в воздухе зависит от техногенных катастроф.

Ответ: _____.

2

На уроке учитель закрыл резиновыми пробками отверстия в предварительно открытом на воздухе сосуде и подсоединил его с помощью шлангов к манометру и насосу (см. рисунок).

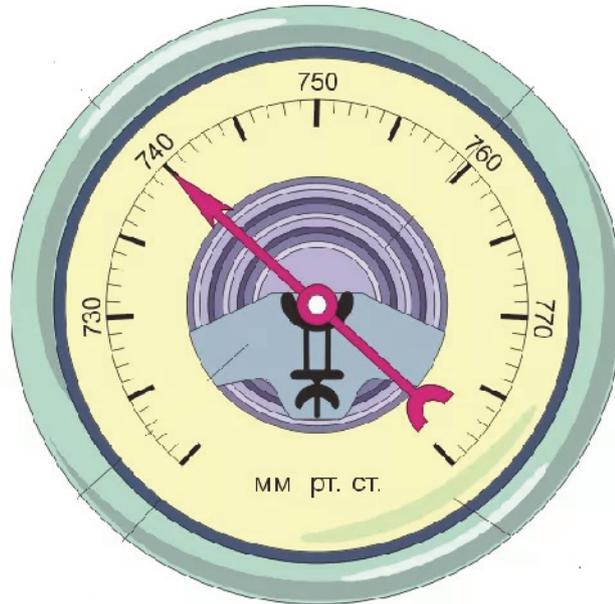


Судя по рисунку, что делает учитель: подкачивает в сосуд или откачивает из сосуда воздух? Насколько отличается давление в сосуде от атмосферного? Ответ поясните.

Ответ:

3

Даша с помощью барометра-анероида, изображённого на рисунке, решила исследовать изменение атмосферного давления при подъёме на лифте с первого этажа на двенадцатый, а затем на двадцать четвёртый этаж. Погрешность измерения равна цене деления прибора. Расстояние между этажами составляет примерно 3 м.

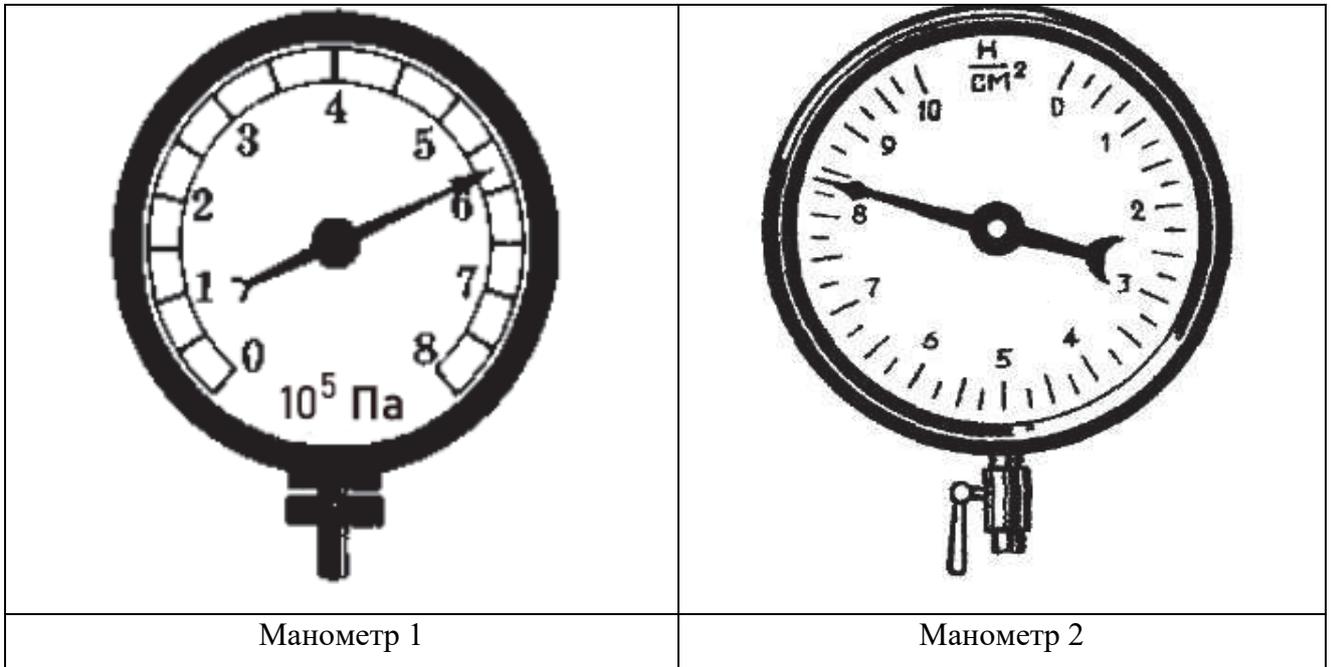


Удастся ли Даше провести исследование? Ответ поясните.

Ответ:

4

Открытый баллон с воздухом закрывают пробкой и с помощью насоса начинают подкачивать воздух до давления в 5 атмосфер. С помощью какого из манометров, представленных на рисунке, можно следить за изменением давления в процессе накачки? Ответ поясните.



Ответ:

5

Кислород необходим всем органам и тканям человеческого тела при обмене веществ. Его расход прямо пропорционален активности организма. Нехватка кислорода в организме может привести к развитию горной болезни, которая в предельном случае – отёке мозга или лёгких – может повлечь смерть. Горная болезнь проявляется в таких симптомах, как головная боль, отдышка, учащённое дыхание, болезненные ощущения в мышцах и суставах, снижение аппетита, беспокойный сон и т.д. Переносимость высоты очень индивидуальный показатель, определяемый особенностями обменных процессов организма и его тренированностью.

В таблице представлены усреднённые данные о самочувствии человека на разных высотах.

Высота, м	Признаки
800–1000	Высота переносится легко
1000–2500	Физически нетренированные люди испытывают некоторую вялость, возникает лёгкое головокружение, учащается сердцебиение. Симптомов горной болезни нет.
2500–3000	Большинство здоровых неакклиматизированных людей ощущает действие высоты, однако ярко выраженных симптомов горной болезни у большинства здоровых людей нет, а у некоторых наблюдаются изменения в поведении: приподнятое настроение, излишняя жестикуляция и говорливость, беспричинное веселье и смех
3000–5000	Проявляется острая и тяжело протекающая (в отдельных случаях) горная болезнь. Резко нарушается ритм дыхания, появляются жалобы на удушье. Нередко возникает тошнота и рвота, начинаются боли в области живота. Возбуждённое состояние сменяется упадком настроения, развивается апатия, безразличие к окружающей среде, меланхоличность. Ярко выраженные признаки заболевания обычно проявляются не сразу, а в течение некоторого времени пребывания на этих высотах
5000–7000	Ощущается общая слабость, тяжесть во всём теле, сильная усталость. Боль в висках. При резких движениях появляется головокружение. Губы синеют, повышается температура, часто из носа и лёгких выделяется кровь, а иногда начинается и желудочное кровотечение. Возникают галлюцинации

Выберите все верные утверждения.

- 1) Одним из характерных первых проявлений горной болезни являются галлюцинации.
- 2) При снижении парциального давления кислорода до 110 мм рт. ст. и ниже наблюдаются признаки горной болезни.
- 3) Вследствие адаптации у жителей гор кислородный запрос на выполнение мышечной работы значительно ниже, чем у постоянных жителей равнины.
- 4) На высотах выше 1000 м ткани человеческого тела начинают страдать от недостатка азота.

Ответ: _____.

«Воздушное питание» растений

Растениям, кроме воды и минеральных солей, требуются углерод, азот и многие другие химические элементы, необходимые для построения органических веществ, являющихся основой любого растительного организма.

Началом изучения процессов образования органических веществ у растений стали опыты Д. Пристли (1733–1804).

6

Учёный поместил свечу под герметический стеклянный колпак, и через непродолжительное время свеча погасла. В тот момент объяснить прекращение горения свечи учёный не смог.

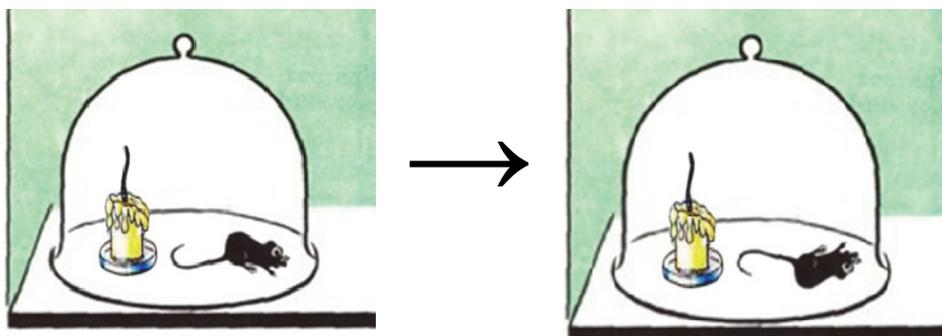


Предположите, почему Д. Пристли не смог объяснить причину, по которой свеча погасла.

Ответ:

7

Исследователь продолжил свои эксперименты. Он поместил мышь под тот стеклянный колпак, в котором только что потухла свеча. Через непродолжительное время животное погибло.



Какое предположение мог бы сделать Д. Пристли на основании опыта с мышью?

- 1) Мышь погибла от страха.
- 2) Мышь погибла от перегрева, так как стекло задерживает тепло.
- 3) Мышь погибла от воздуха, в котором почти отсутствовал кислород.
- 4) Мышь погибла от отсутствия пищи под стеклянным колпаком.

Ответ:

8

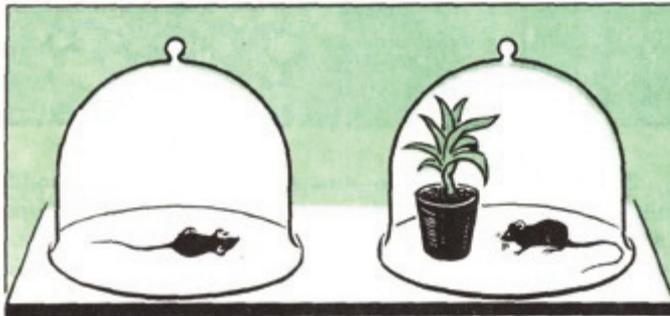
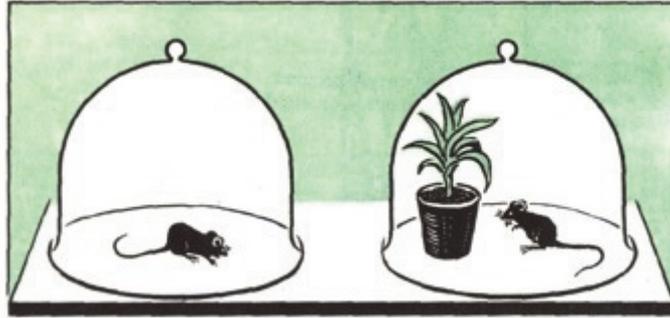
Следующим шагом в исследовании был поиск условий для выживания мыши под колпаком, под которым во время предыдущего эксперимента погасла свеча. Для этого Д. Пристли освещал колпак, помещал под него различные предметы и вещества.

Что в условиях опыта Пристли менял, а что оставлял неизменным?

Условия опыта	Постоянные	Переменные
Курительный табак		
Опилки		
Свеча		
Почва		
Стеклянный колпак		

9

Д. Пристли исследовал причину смерти мыши под колпаком. Он взял два стеклянных колпака. Под один он поместил только мышь, а под другой – мышь и растение. Без растения мышь быстро погибла в течение нескольких часов, а мышь под колпаком с растением прожила несколько дней.



Какой вывод мог сделать Пристли из результата своего эксперимента?

Ответ:

История появления спичек

В 1831 г. девятнадцатилетний француз Шарль Сория добавил белый фосфор к смеси бертолетовой соли с серой. Смазанные полученным составом лучинки легко загорались при трении. Однако у рабочих спичечных фабрик от постоянного контакта с ядовитыми парами белого фосфора начались проблемы со здоровьем.



В настоящее время спички делают из более безопасных материалов. Масса спичечной головки состоит главным образом из бертолетовой соли и горючих веществ – серы или каких-либо сульфидов металлов. Чтобы спичка загоралась без взрыва, добавляют «наполнители» – стеклянный порошок, оксид железа(III). Красно-коричневая «шкурка» спичечного коробка состоит в основном из красного фосфора, к которому добавляют оксид марганца(IV), толчёное стекло, клей. Благодаря такому составу спички безопасны для здоровья, но пользоваться ими надо с осторожностью.

10

Известно, что для прекращения пожара нужно устранить хотя бы один из факторов, необходимых для протекания этого процесса.

Приведённая ниже таблица отражает взаимосвязь фактора, необходимого для возникновения пожара, и средства пожаротушения.

Заполните таблицу, вставив пропущенные слова/словосочетания.

Фактор горения	<i>Доступ кислорода</i>	Б) _____	<i>Температура воспламенения</i>
Средство пожаротушения	А) _____	<i>Багор (палка с крюком)</i>	В) _____

11

Процесс горения относится к химическим явлениям. Назовите три признака протекания этого процесса (на примере горения древесины).

Ответ:

12

Чтобы зажечь спичку, нужно с усилием провести головкой спички по «шкурке» спичечного коробка.

Объясните это действие с точки зрения физических процессов. Почему этот шаг необходим для получения огня?

Ответ:

13

Вы знаете, что костёр в лесу разводить нельзя, так как огонь легко может распространиться по сухой траве. Предложите два способа, которые снижают вероятность распространения огня за границы кострового места.

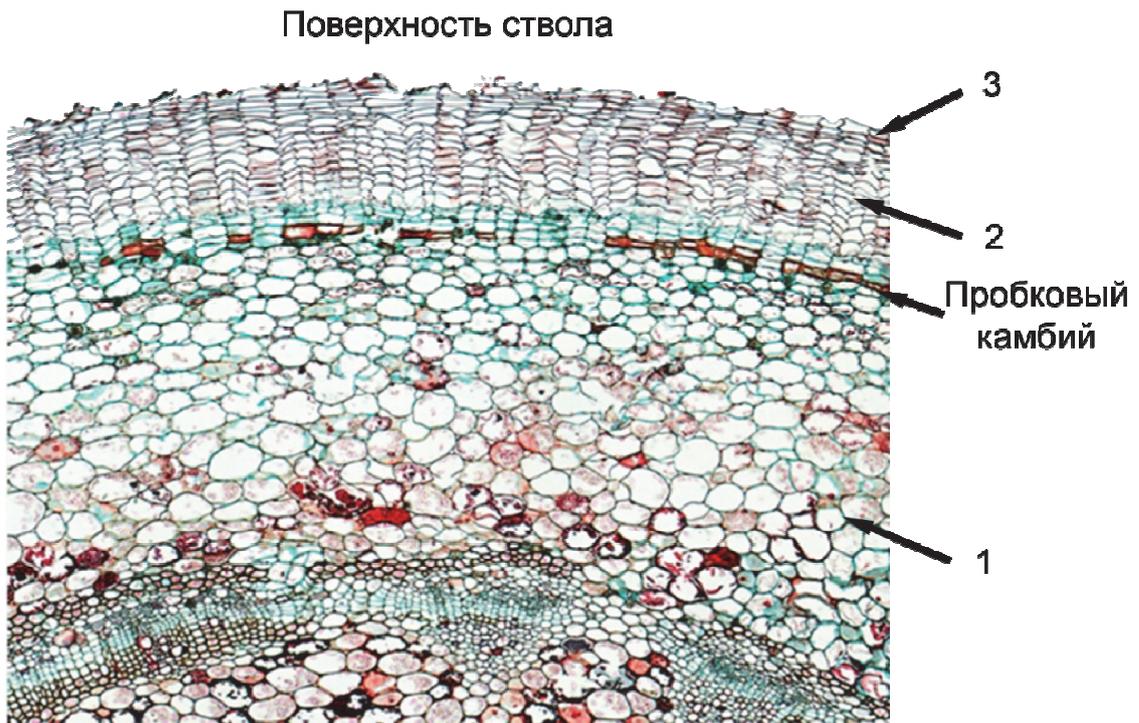
Ответ:

Пробка у растений

Пробка – это покровная растительная ткань, которая используется человеком в строительстве, текстильной и пищевой промышленности. Благодаря своему особенному строению пробка обладает водонепроницаемостью и плохой теплопроводностью. Несмотря на то что пробка образуется у большинства семенных древесных растений, в промышленности для получения пробки используют преимущественно несколько видов дуба, самым известным из которых является дуб пробковый (*Quercus suber*).

14

Пробка состоит из преимущественно мёртвых клеток, которые образуются специальной образовательной тканью – пробковым камбием. Эта ткань откладывает наружу (в сторону поверхности ствола) клетки, которые затем погибнут, образуя пробку. Внутри (в сторону сердцевины) клетки пробкового камбия будут откладывать живые клетки. На рисунке схематично показан процесс образования пробки. Какими цифрами обозначены мёртвые клетки?



Сердцевина

Ответ: _____.

15

Считается, что самая качественная пробка получается из пробкового дуба (*Quercus suber*). Однако это дерево не выдерживает низких температур, и ареал его распространения ограничен Средиземноморьем. На карте показано распространение пробкового дуба. Какая страна является мировым лидером по производству пробки?



Ответ: _____.

16

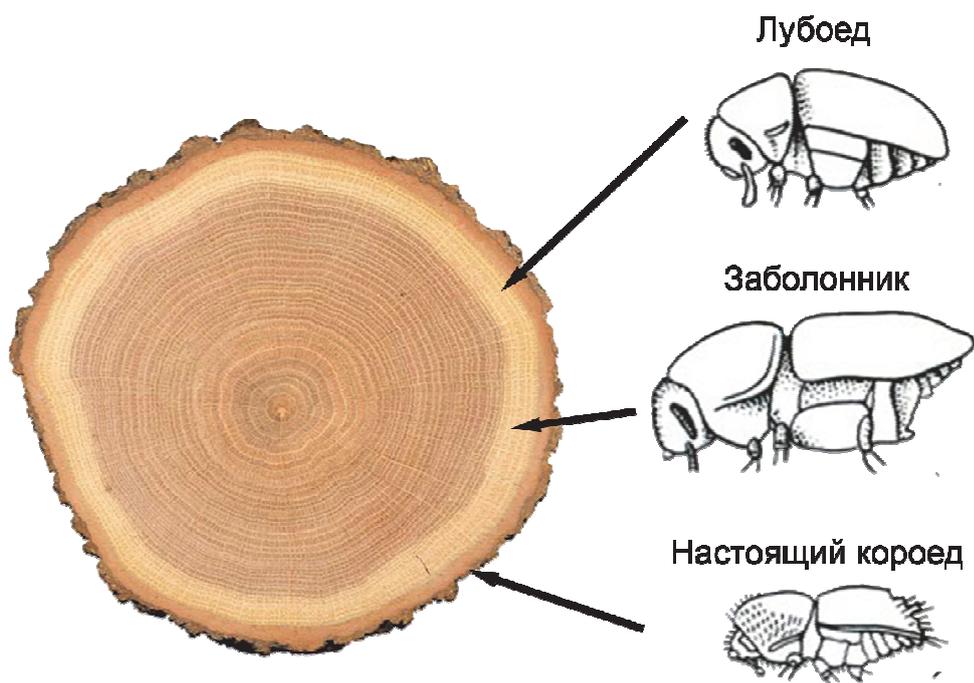
В промышленности из пробки изготавливают множество изделий. Даже одна из внешних оболочек космического корабля лунной миссии была сделана из тонкого слоя пробки. Из предложенных предметов быта выберите те, которые частично или полностью изготовлены из пробки.



Ответ: _____.

17

Короеды (*Scolytinae*) – большое подсемейство относительно маленьких жуков из семейства долгоносиков (*Curculionidae*). Короеды проживают в стволах деревьев семьями, при этом в коре проделывают входной канал, а затем самка точит ход и откладывает в нём яйца. Короедов разделяют на три группы в зависимости от того, какую зону ствола они в основном поражают. На рисунке схематично изображены жуки из трёх групп: настоящих короедов, лубоедов и заболонников, а также зоны ствола дерева, которые они в основном поражают. Какие из жуков не могут существенно испортить качество пробки, получаемой с дерева? Ответ обоснуйте.



Ответ:

18

Роберт Гук – выдающийся английский естествоиспытатель – был первым, кто использовал увеличительные приборы для изучения микроскопического строения различных тел. В своей книге Микрография (Micrographia), опубликованной в 1665 г., он описал строение пробки пробкового дуба (*Quercus suber*). На рисунке представлен рисунок, который он опубликовал в своей книге. Какие утверждения мог сделать Роберт Гук, основываясь на результатах своих опытов?



- 1) Клеточные стенки клеток пробки накапливают суберин, который отталкивает воду, что придаёт пробке свойство водонепроницаемости.
- 2) Пробка состоит из множества ячеек – клеток, одинаковых по размеру и сходных по строению.
- 3) Клетки пробки образуются в результате деления пробкового камбия.
- 4) Полости внутри ячеек, из которых состоит пробка, заполнены воздухом.

Ответ:

--	--

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	135	1 балл, если указан верный ответ
5	23	1 балл, если указан верный ответ
7	3	1 балл, если указан верный ответ
14	23	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
15	Португалия	1 балл, если указан верный ответ
16	25	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
18	24	1 балл, если указан верный ответ

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

2	Возможный ответ	
	Воздух откачивают из сосуда. Манометр показывает, что давление в сосуде меньше атмосферного на 40 см водяного столба (или на 4 кПа)	
	Приведён верный ответ, и представлено верное пояснение	1 балл
	Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

3	Возможный ответ	
	Да, удастся. Погрешность измерения равна 1 мм рт. ст. Изменение атмосферного давления при изменении высоты на 12 м изменяется на 1 мм рт. ст., так что изменение давления на 12-м этаже (примерно 36 м) выйдет за пределы погрешности	
	Приведён верный ответ, и дано верное обоснование	1 балл
	Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

4	Возможный ответ	
	С помощью манометра 1. Этот манометр позволит проследить увеличение давления в сосуде до 9 атмосфер. Манометр 2 позволит проследить увеличение давления только до 2 атмосфер	
	Приведён верный ответ, и дано верное обоснование	1 балл
	Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

6	Возможный ответ	
	<p>Ответ: учёный не знал о кислороде в составе воздуха.</p> <p>ИЛИ</p> <p>В период времени жизни учёного господствовало другое обоснование процесса горения</p>	
	Ответ верный	1 балл
	Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

8

Возможный ответ			
Условия опыта	Постоянные	Переменные	
Курительный табак		v	
Опилки		v	
Свеча	v		
Почва		v	
Стекланный колпак	v		
Верно указаны пять постоянных и переменных условий опытов			2 балла
Верно указаны три-четыре постоянных и переменных условий опытов			1 балл
Верно указаны одна-две постоянных и/или переменных условий опытов, или ответ отсутствует			0 баллов

9

Возможный ответ	
<p>Ответ: растение продлило жизнь мыши.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Растение выделило кислород, который продлил жизнь мыши.</p> <p><i>Упоминание в ответе роли кислорода не принимать</i></p>	
Ответ верный	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

10

Возможный ответ	
<p>Ответ:</p> <p>А) Песок / покрывало (одеяло) / земля</p> <p>Б) Наличие горючих материалов</p> <p>В) Вода/огнетушитель</p>	
Приведены три верных элемента ответа	2 балла
Приведены два верных элемента ответа	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

11

Возможный ответ	
Ответ (любые три из перечисленных): 1) выделение тепла/света; 2) появление запаха; 3) изменение цвета; 4) выделение газа	
Приведены три верных элемента ответа	2 балла
Приведены два верных элемента ответа	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

12

Возможный ответ	
Ответ: при трении головки спички о «шкурку» коробка механическая энергия переходит в тепловую. Температура внутри головки повышается и достигает температуры воспламенения. Достижение температуры воспламенения является одним из факторов горения, поэтому этот шаг необходим для получения огня	
Дано корректное объяснение действия с точки зрения физических процессов, верно назван фактор (наличие температуры горения / высокая температура), необходимый для получения огня	2 балла
Один из элементов ответа отсутствует (нет объяснения действия с точки зрения физических процессов / не назван фактор, необходимый для получения огня)	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

13

Возможный ответ	
Ответ (любые два из перечисленных): 1) обложить костровое место камнями; 2) полить землю рядом с костровым местом водой; 3) окопать костровое место	
Приведены два верных элемента ответа	2 балла
Приведён один верный элемент ответа	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

17

Возможный ответ	
Лубоеды и заболонники преимущественно поражают внутренние части стволов деревьев, в меньшей степени разрушают кору.	
ИЛИ	
Лубоеды и заболонники питаются преимущественно лубом и заболонью; обитая во внутренних частях ствола, они поражают пробку в существенно меньшей степени	
Верно даны два примера жуков и приведено обоснование	2 балла
Верно даны только два примера жуков	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов